



گزینه ۱

۱

همان طور که می‌دانید فامتن از دنا (DNA) و پروتئین تشکیل شده است. زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی فامتن‌های هسته، کمتر (نه اینکه فشرده نباشد) و به صورت توده‌ای از رشته‌های در هم است که به آن، فامینه (کروماتین) می‌گویند. هر رشته فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است. ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت فامینه است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های فامینه دو برابر و در حین تقسیم یاخته فشرده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در باکتری‌ها (یاخته زنده)، هسته وجود ندارد.

(۳) در یاخته‌های عصبی که به قدرت تقسیم می‌شوند، کروموزوم‌ها همواره به صورت کروماتین قرار دارند.

(۴) در باکتری‌ها، پروتئین هیستون وجود ندارد.

گزینه ۴

۲

برای تعیین تعداد فامتن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فامتنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود. کاریوتیپ تصویری از فامتن‌ها با حداکثر فشردگی است که بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.

گزینه ۲

۳

مرحله وقفه دوم یا G_2 نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است و در آن، یاخته‌ها آماده مرحله تقسیم می‌شوند. در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کنند و یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند.

کروموزوم‌های غیرهمتای دو کروماتیدی در مرحلهٔ آنافاز II میوز در استوای سلول قرار می‌گیرند. مگس سرکه ۸ کروموزوم دارد و عدد دیپلوئید آن $2n = 8$ است. سلول زایندهٔ این جاندار در انتهای مرحلهٔ G_1 دارای ۸ کروموزوم تک کروماتیدی می‌باشد و از آنجا که هر کروماتید از ۲ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است پس درون این سلول در مجموع ۱۶ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: این سلول در انتهای مرحلهٔ S اینترفاز کروموزوم‌هایش مضاعف شده است، پس ۸ کروموزوم ۲ کروماتیدی (۱۶ کروماتید) خواهد داشت.

گزینهٔ ۳: در این سلول در مرحلهٔ G_2 به تعداد کروموزوم‌ها سانترومر خواهیم داشت، پس به دلیل وجود ۸ کروموزوم، ۸ سانترومر در سلول وجود دارد.

گزینهٔ ۴: در ابتدای مرحلهٔ G_1 هر سلول مگس سرکه ۲ سانتریول خواهد داشت و چون هر سانتریول ۲۷ ریز لولهٔ پروتئینی دارد پس مجموعاً ۵۴ ریز لولهٔ پروتئینی در سلول وجود دارد.

یاخته‌های عصبی از یاخته‌هایی هستند که به‌ندرت تقسیم می‌شوند. مطابق شکل کتاب درسی، یاخته‌هایی مانند نورون‌ها که به مرحلهٔ G_0 وارد می‌شوند، در صورت تصمیم برای ادامهٔ مراحل اینترفاز، نقطهٔ واری انتهای G_1 را رد می‌کنند. پس مطابق شکل کتاب این مورد صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ "۱": نورون‌ها به‌ندرت تقسیم می‌شوند. نه اینکه اصلاً تقسیم نشوند. لازمهٔ تقسیم، گذراندن مرحلهٔ S اینترفاز است. در طی این مرحله آنزیم دنابسپاراز که دارای خاصیت بسپارازی و نوکلئازی است، در فرآیند همانندسازی شرکت می‌کند.

گزینهٔ "۲": یاخته‌های عصبی از یاخته‌هایی هستند که به‌ندرت تقسیم می‌شوند. کوتاه‌ترین مرحلهٔ اینترفاز، G_2 است. پس نمی‌توان گفت که همهٔ یاخته‌های عصبی توانایی تقسیم ندارند و در مرحلهٔ پیش از G_2 (مرحلهٔ G_0) متوقف شده‌اند.

گزینهٔ "۴": دربارهٔ همهٔ یاخته‌های عصبی نمی‌توان این‌چنین اظهارنظر کرد؛ چراکه اغلب نورون‌ها فاقد توانایی تقسیم هستند و در نتیجه لزومی ندارد که یک یاختهٔ عصبی مرحله‌ای را برای آمادگی تقسیم رد کند.

در مرحلهٔ G_2 (در میتوکندری) همانند S، مقدار دنا یاخته افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو مرحله، عوامل لازم برای تقسیم یاخته‌ای دیده می‌شود.

۳) در هر دو مرحله، کروموزوم‌ها به‌صورت دو کروماتیدی هستند.

۴) در مرحلهٔ اول، فشردگی کروموزوم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.

همان‌طور که می‌دانید فام‌تن از دنا (DNA) و پروتئین تشکیل شده است. زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی فام‌تن‌های هسته، کمتر (نه اینکه فشرده نباشد) و به‌صورت توده‌ای از رشته‌های در هم است که به آن، فامینه (کروماتین) می‌گویند. هر رشته فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است. ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم، به‌صورت فامینه است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های فامینه دو برابر و در حین تقسیم یاخته فشرده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برخی از جانداران، فقط حاوی یک یاخته هستند.

(۳) همه یاخته‌های درخت زیتون، لزوماً ژن ندارند. (برای مثال یاخته‌های آوند آبکشی)

(۴) فقط برخی از ناهنجاری‌های کروموزومی توسط کاریوتیپ قابل تشخیص است.

گزینه (۱): کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی‌شان است. این تصویر به‌منظور تعیین تعداد کروموزوم‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های کروموزومی تهیه می‌شود.

گزینه (۲): کروموزوم‌های موجود در کاریوتیپ بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها مرتب شده و شماره‌گذاری شده‌اند.

گزینه (۳): به تصویر کاریوتیپ توجه کنید. در این تصویر همه کروموزوم‌ها به‌جز دو کروموزوم جنسی در کنار هم‌تاهای خود قرار گرفته‌اند. همچنین کروموزوم ۷ از نظر اندازه کوچک بوده و تعداد ژن‌های آن نیز خیلی زیاد نیست.

گزینه (۴): تعداد کروموزوم‌های یک جاندار ارتباطی با تعداد ژن‌ها و مواد وراثتی آن ندارد. به عبارت بهتر زیاد بودن عدد کروموزومی لزوماً معرف تکامل و پیشرفت و تعداد ژن‌های بالا نیست.

بررسی موارد:

(الف) در ساختار کروموزوم‌ها همانند میلین‌ها پروتئین یافت می‌شود.

(ب) هنگامی که ماده وراثتی هسته تک‌یاخته‌ای‌ها به‌صورت کروماتین با حداقل فشردگی است، یاخته در حال تقسیم نیست.

(پ) در ساختار میج دست انسان هشت استخوان کوچک یافت می‌شود که معادل تعداد هیستون‌ها در یک نوکلئوزوم است.

(ت) کروماتیدهای خواهری محتوای ژنتیکی برابری دارند.

طولانی‌ترین مرحله اینترفاز، مربوط به مرحله G_1 است. در این مرحله، پروتئین‌ها و عوامل لازم برای تقسیم، به مقدار اندک ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله S چرخه یاخته‌ای، فشردگی دناها دستخوش تغییر می‌شود.

(۲) یاخته‌های گیاهی فاقد سانتربول هستند!

(۳) این مقدار، نسبت به مرحله G_2 کمتر است ولی نسبت به مرحله S چرخه یاخته‌ای نه!

هرگونه از جانداران تعداد معینی کروموزوم در یاخته‌های پیکری خود دارند. از طرفی آموختید که برخی از جانداران به‌منظور تولیدمثل جنسی یاخته‌های جنسی یا گامت تولید می‌کنند. مثلاً در انسان یاخته‌های پیکری ۴۶ کروموزومی و یاخته‌های جنسی ۲۳ کروموزومی هستند.

توجه داشته باشید که در انسان یاخته‌های غیرجنسی نیز مشاهده می‌شوند که ۴۶ کروموزوم ندارند. (یاخته‌هایی نظیر اریتروسیت‌ها یا گلبول قرمز بالغ). همچنین در گیاهان نیز یاخته‌هایی مشاهده می‌شوند که هسته ندارند. (یاخته‌هایی نظیر تراکئیدها، عناصر آوندی و)

شکل زیر، تصویر یک فامتن را در حداکثر فشردگی نشان می‌دهد. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود، این فامتن از دو بخش همانند به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده است. به این فامتن‌ها، فامتن‌های مضاعف‌شده می‌گویند. فامینک‌های هر فامتن مضاعف از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند و به آن‌ها فامینک‌های خواهری گفته می‌شود. فامینک‌های خواهری در محلی به نام سانترومر به هم متصل هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رشته پلی‌نوکلئوتیدی کروماتیدهای خواهری با یکدیگر اتصالی ندارند.

(۲) هر کروموزوم غیرمضاعف فقط حاوی یک دنا (نه دناها!) است!

(۴) همه این پروتئین‌ها، الزاماً در ساختار نوکلئوزوم قرار ندارند.

موارد (ب) و (ج) به درستی بیان شده است.

بررسی تمامی موارد:

الف و د) تعیین تعداد فامتن (کروموزوم) های یاخته و وجود پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی، ناهنجاری کروموزومی به حساب نمی آید!

ب) بیماری های مختلف مانند نشانگان داون که به ناهنجاری های کروموزومی وابسته است، توسط کاریوتیپ تشخیص داده می شود.

ج) باهم ماندن کروموزوم ها در کاریوتایپ مشخص می شود.

کاریوتیپ از یاخته های هسته داری که قدرت تقسیم داشته باشند تهیه می شود. از بین سلول های نامبرده شده، یاخته های پوششی مری، لنفوسیت B خاطره، گروهی از نورون ها و سلول غضروفی توانایی تقسیم شدن دارند.

در برخی جانداران بر اثر تشکیل مخرج، لوله گوارش شکل می گیرد. در این جانداران، امکان جریان یک طرفه غذا وجود دارد.

یاخته هایی که به طور موقت یا دائم تقسیم نمی شوند، وارد مرحله ای به نام G_0 می شوند. در این یاخته ها، امکان همانندسازی دنا ی اصلی یاخته وجود ندارد؛ اما بسته به نیاز یاخته به انرژی، ممکن است تعداد میتوکندری های یاخته افزایش یابد. در این فرآیند مولکول های دنا ی موجود میتوکندری می توانند همانندسازی انجام دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) جاندارانی که در آن ها بر اثر تشکیل مخرج، لوله گوارش شکل می گیرد، گوارش غذا تنها به صورت برون سلولی مشاهده می شود. همچنین در جاندارانی چون نیز که گوارش درون سلولی و برون سلولی مواد غذایی را دارند نیز دو نوع گوارش به صورت هم زمان رخ نمی دهند.

۳) در مهره داران، طناب عصبی پشتی است و قسمت جلویی آن برجسته شده و مغز جانور را تشکیل می دهد. لوله گوارش در مهره داران قابل مشاهده است. اما در حشراتی چون ملخ نیز لوله گوارش مشاهده می شود. (حشرات، جزو جانوران بی مهره هستند)

۴) در مهره داران (به جز ماهی ها و نوزاد دوزیستان) سامانه گردش خون بسته از نوع مضاعف است. در مهره دارانی که بطن ها به طور کامل از یکدیگر جدا شده اند، حفظ فشار در سامانه گردش خون تسهیل شده است. اما چنین مواردی در حشراتی چون ملخ که لوله گوارش دارند صدق نمی کند.

همان‌طور که می‌دانید فامتن از دنا (DNA) و پروتئین تشکیل شده است. زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی فامتن‌های هسته، کمتر (نه اینکه فشرده نباشد) و به‌صورت توده‌ای از رشته‌های در هم است که به آن، فامینه (کروماتین) می‌گویند. هر رشته فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است. ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم، به‌صورت فامینه است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های فامینه دو برابر و در حین تقسیم یاخته فشرده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حین تقسیم یاخته، رشته‌های فامینک (کروماتید)ی فشرده‌تر می‌شوند.

(۳) در گیاهان سانتیریول وجود ندارد.

(۴) حین تقسیم یاخته و در مرحله تلوفا، فامتن (کروموزوم)ها به‌صورت فامینه (کروماتین) درمی‌آیند.

عدد کروموزومی گیاه گل مغربی چارلاد (تتراپلوئید)، $4n = 28$ است. سلول مریستمی تقسیم میتوز انجام می‌دهد؛ بنابراین هر یاخته حاصل از تقسیم نیز $4n = 28$ است؛ یعنی این یاخته در هسته خود ۲۸ کروموزوم تک کروماتیدی (۲۸ مولکول دنا) دارد. علاوه بر هسته، در ساختار میتوکندری یا کلروپلاست نیز مولکول دنا یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سلول $4n = 28$ ، از هر کروموزوم خود ۴ نسخه دارد؛ به عبارتی هر کروموزوم ۳ تای دیگر شبیه به خودش دارد.

(۲) سلول گیاهی فاقد سانتیریول است.

(۴) سلول $4n = 28$ ، دارای ۴ مجموعه کروموزومی است که در هر مجموعه، ۷ کروموزوم غیرهمتا وجود دارد.

همه موارد نادرست هستند.

(الف) سلول‌های هاپلوئید در زنان (مانند تخمک) دارای ۱ کروموزوم X است.

(ب) سلول‌های ماهیچه‌ای قلبی در مردان می‌توانند دارای دو هسته باشند و در نتیجه دو کروموزوم X خواهند داشت.

(ج) برخی از اسپرم‌های مردان فاقد کروموزوم Y است.

(د) گلبول قرمز در زنان فاقد کروموزوم X است.

ویژگی گفته شده در گزینه ۴ مربوط به یاخته گیاهی است نه جانوری!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مضاعف شدن کروموزوم‌های تک کروماتیدی در مرحله S اینترفاز انجام می‌شود و سلول‌های ماهیچه مرحله اینترفاز را قبل از میتوز انجام می‌دهند.

گزینه ۲: تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز میتوز امکان‌پذیر است و چون سلول‌های ماهیچه‌ای میتوز دارند پس آنافاز هم دارند و این فرآیند را انجام می‌دهند.

گزینه ۳: تبدیل گلوکز به گلیکوژن (زنجیره‌های طولی از نوعی مونوساکارید) در سلول‌های ماهیچه‌ای انجام می‌شود زیرا گلیکوژن اضافی در بدن درون کبد و سلول‌های ماهیچه‌ای ذخیره می‌گردد.

تنها عبارت ب صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) طبق شکل صفحه ۸۱ این عبارت نادرست است.

(ب) درست.

(ج) در ابتدای آنافاز هم می‌توان کاریوتیپ را تهیه کرد

(د) کروموزوم X و Y غیر هم‌تا هستند.